

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juli 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/067128 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02M 7/5387**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013261

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. November 2004 (23.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 61 430.3 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG [DE/DE]**;  
Abt. ECG, Ernst-Bickle-Strasse 42, 76646 Bruchsal (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUSTER, Thomas** [DE/DE]; Im Mergele 10, 73113 Ottenbach (DE). **WOLFE, Harald** [DE/DE]; Nikolausplatz 18, 76698 Ubstadt-Weiher (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

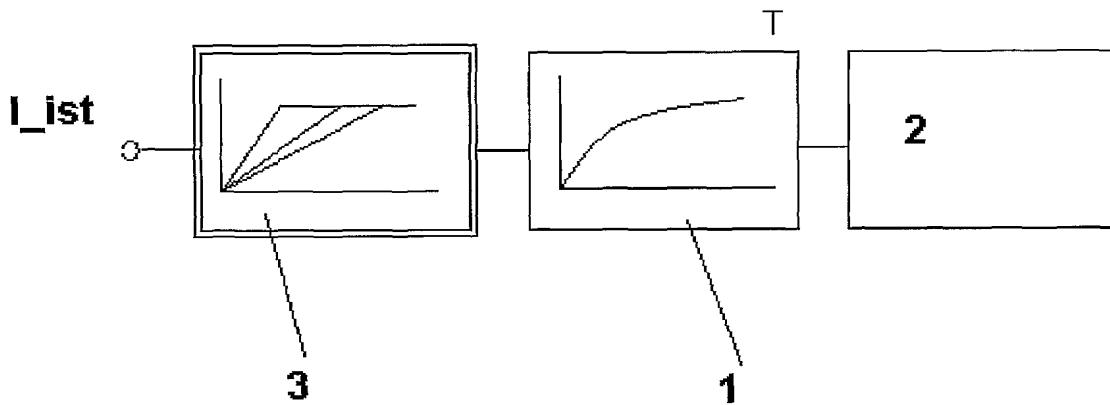
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für alle Bestimmungsstaaten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONVERTER

(54) Bezeichnung: UMRICHTER



(57) **Abstract:** The invention relates to a converter comprising at least two elements arranged therein for detecting currents supplied to an electric motor fed by said converter, wherein the signals of said elements are transmissible to a non-linear filter whose output signals are transmissible to another filter connected to an analog-to-digital converter.

(57) **Zusammenfassung:** Umrichter, umfassend mindestens Mittel zur Stromerfassung der dem vom Umrichter versorgten Elektromotor zugeführten Ströme, wobei die Mittel zur Stromerfassung innerhalb des Umrichters angeordnet sind, wobei die Signale der Mittel einem nichtlinearen Filter zugeführt werden, dessen Ausgangssignale einem weiteren Filter zugeführt werden, das mit einem Analog-Digital-Wandler verbunden ist.

WO 2005/067128 A1



- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*

**Umrichter****Beschreibung:**

5 Die Erfindung betrifft einen Umrichter.

Bei Umrichtern ist bekannt, den Istwert  $I_{ist}$  des Motorstromes zu erfassen, wobei die Stromerfassungsmittel im Umrichter angeordnet sind. Die Signale, welche aus den Stromerfassungsmitteln der Steuerelektronik zur Verfügung gestellt werden, werden zuerst 10 einem Filter 1, beispielsweise einem PT1 Filter, wie in Figur 1 dargestellt. Somit stehen dem Mikrocontroller 2 geglättete Messsignale zur Verfügung und Störsignale werden unterdrückbar. Das PT1 Filter ist als Tiefpassfilter vorteiligerweise mit einer Zeitkonstante von beispielsweise 20  $\mu$ s ausgeführt.

15 Nachteilig ist bei diesen Umrichtern, dass bei Verwendung von langen Kabeln zwischen dem Umrichter und dem versorgten Elektromotor die Kapazität der Kabel zu hohen Umladestromspitzen führt. Denn die Umrichter sind pulsweitenmoduliert betrieben und eine Spannungsänderung am Ausgang des Umrichters führt zu kurzzeitig auftretenden großen Aufladestromspitzen dieser Kabel-Kapazität.

20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Stromerfassung bei Umrichtern zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Umrichter nach den in Anspruch 1 angegebenen 25 Merkmalen gelöst.

Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem Umrichter sind, dass er mindestens Mittel zur Stromerfassung der dem vom Umrichter versorgten Elektromotor zugeführten Ströme umfasst,

30

wobei die Mittel zur Stromerfassung innerhalb des Umrichters angeordnet sind,

wobei die Signale der Mittel einem nichtlinearen Filter zugeführt werden, dessen Ausgangssignale einem weiteren Filter zugeführt werden, das mit einem Analog-Digital-Wandler verbunden ist.

- 5 Von Vorteil ist dabei, dass eine hohe Regelgüte und Regelqualität erreichbar ist bei Umrichtern, die mittels langer Kabel mit dem jeweils versorgten Elektromotor verbunden sind. Denn die wegen der großen Kabelkapazität auftretenden Umladestromspitzen sind hervorragend wegfilterbar, insbesondere mindestens eine Größenordnung besser als mit einem bloßen PT1-Filter. Wesentlich dabei ist, dass nicht nur der Spitzenwert des gefilterten
- 10 Signals geringer ist sondern vor allem, dass die Spannungs-Zeit-Fläche sehr viel kleiner vorsehbar ist als bei einem PT1-Filter oder auch anderen linearen Filtern.

Das nichtlineare Filter ist stets derart ausgelegt, dass die Änderungen des Stromwertes, welche maschinenbedingt sind, also von der Ausführung des Elektromotors bestimmt sind,

- 15 im Wesentlichen ungestört durchgelassen werden. Umladestromspitzen mit kleinen Zeitdauern gegenüber der charakteristischen Zeit des nichtlinearen Filters werden im Gegensatz dazu im Messignal unterdrückt. Stromänderungen, die beispielsweise durch mechanische Belastungsänderungen des Rotors des Elektromotors bedingt sind, werden hingegen im Wesentlichen ungeändert durchgelassen.

20

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Analog-Digital-Wandler in einem Mikrocontroller oder Mikroprozessor integriert. Von Vorteil ist dabei, dass möglichst wenige kostengünstige Bauelemente verwendbar sind.

- 25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das nichtlineare Filter ein Hochlaufgeber. Von Vorteil ist dabei, dass eine besonders einfach aufzubauende Komponente herstellbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Hochlaufgeber einen Vergleicher und einen Integrierer. Von Vorteil ist dabei, dass Standardkomponenten verwendbar sind.

30

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das weitere Filter ein PT1-Filter. Von Vorteil ist dabei, dass die Schaltung des Standes der Technik nur wenige einfache Modifikationen benötigt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist für den Hochlaufgeber der dem Nennstrom des Umrichters entsprechende Wert in einer Zeit zwischen 5 und 10  $\mu$ s erreichbar. Von Vorteil ist dabei, dass die Filterung sehr effektiv ist und die Spannungs-Zeit-Fläche viel niedriger ist als bei Verwendung eines PT1-Filters mit entsprechender Zeitkonstante.

5

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung hat das PT1-Filter eine Zeitkonstante mit einem Wert zwischen 15 und 25  $\mu$ s, insbesondere von etwa 20  $\mu$ s. Von Vorteil ist dabei, dass Komponenten des Standes der Technik verwendbar sind.

10 Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

## Bezugszeichenliste

- 1 Filter
- 5 2 Mikrocontroller
- 3 Hochlaufgeber
- 31 Vergleicher
- 32 Integrierer mit Pegelumsetzer
- 41 Operationsverstärker
- 10 42 Operationsverstärker
- R1 Widerstand
- R2 Widerstand
- C1 Kapazität
- C2 Kapazität

Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 2 ist ein wesentliches Merkmal der Erfindung skizziert. Den Stromfassungsmitteln nachgeschaltet ist ein Hochlaufgeber 3. Dessen Ausgangssignal wird der üblichen Filterung, also dem Tiefpassfilter 1, zugeführt und dann die so geglätteten Signale dem Mikrocontroller.

Der Hochlaufgeber hat im Idealfall die Eigenschaft, dass sein Ausgangssignal mit fester Änderungsgeschwindigkeit ansteigt, solange die Ausgangsspannung kleiner als die Eingangsspannung ist. Ebenso fällt sein Ausgangssignal mit fester Änderungsgeschwindigkeit ab, solange die Ausgangsspannung größer als die Eingangsspannung ist. Wenn also das Eingangssignal sich langsamer ändert als diesen beiden Änderungsgeschwindigkeiten entspricht, gleicht das Ausgangssignal dem Eingangssignal. Bei der praktischen Ausführung ergeben sich Abweichungen von diesem Idealverhalten.

In Figur 3 ist ein prinzipieller Aufbau des Hochlaufgebers gezeigt. Dabei wird der Ausgang eines Vergleichers 31 einem Integrierer 32 zugeführt und das Ausgangssignal des Integrierers 32 vom Vergleicher 31 verwendet. Solange also zwischen Eingangs- und Ausgangsgröße des Hochlaufgebers nach Figur 3 eine Differenz besteht, wird der Ausgang des Vergleichers 31 einen positiven oder negativen Wert aufweisen abhängig von dem Vorzeichen der Differenz. Das Ausgangssignal des Integrierers 32 wächst linear mit der Zeit an beziehungsweise fällt linear mit der Zeit. Insgesamt wird also eine kurzzeitig auftretende rechteckförmig verlaufende Eingangsgröße in einen kleinen Dreieckspuls verwandelt. Die Steigung der dreieckförmigen Verläufe ist abhängig von der Zeitkonstanten des Integrierers. Diese wird bei der Erfindung derart gewählt, dass sie größer ist als die typische Zeitdauer der Umladestromspitze für die Aufladung der Kabelkapazitäten.

Die maximale Steigung des Hochlaufgeber-Ausgangssignales ist derart gewählt, dass sie betragsmäßig stets größer ist als die maximal auftretenden Steigungen des Motorstromverlaufes. Diese Steigungen des Motorstromverlaufes sind wesentlich bestimmt durch die Induktivität des Elektromotors und die angelegte Spannung und die induzierte Spannung im Motor. Somit findet keine Tiefpassfilterung der Motorströme statt sondern der zu messende Stromverlauf wird im Wesentlichen unverändert den nachfolgenden Schaltungsteilen durchgeleitet. Die Umladestromspitzen hingegen sind stark reduziert, weil

diese eine wesentlich höhere Steigung aufweisen als die genannte maximale Steigung des Hochlaufgeber-Ausgangssignales.

In Figur 4 ist ein konkreter beispielhafter Schaltplan gezeigt. Es sind jedoch auch andere Schaltpläne zum Ausführen der Erfindung vorteilhaft verwendbar. In Figur 4 ist der Vergleicher mittels des Operationsverstärkers 41 samt umgebender Beschaltung ausgeführt. Dessen Ausgangssignale werden dem Integrierer 42, R4, R5, R6, R7 und C1 mit Pegelumsetzung zugeführt, wobei dieser Integrierer eine Zeitkonstante zwischen 2 und 10  $\mu$ s aufweist und der Operationsverstärker 42 zur Pegelumsetzung vorgesehen ist. Die Rückführung des Ausgangssignals zum Eingang des Vergleichers erfolgt über den Widerstand R8. Die Kapazität C2 dient zum Verhindern von Schwingverhalten der Anordnung. Auch weitere Bauelemente sind derart vorgesehen und dimensioniert, dass Schwingverhalten verhindert ist, wie beispielsweise C3. Der Vergleicher ist realisiert als Verstärker mit hoher Verstärkung, die durch R1, R9, R2 und R8 bestimmt ist.

15

In Figur 5 ist ein beispielhafter Puls gezeigt, der den zeitlichen Verlauf einer auf 1 normierten Umladestromspitze symbolisch skizziert, die eine Pulsbreite von etwas mehr als 1  $\mu$ s aufweist. Reale Umladestromspitzen bei geschirmten Kabeln von einigen Metern Länge, beispielsweise 20m, weisen Spitzenwerte von einigen Ampere, beispielsweise 10 Ampere und mehr, auf. Die realen zeitlichen Verläufe sind keine rechteckförmigen Pulse, wie in Figur 5 gezeigt, sondern weisen ein stark gedämpftes Schwingverhalten auf, das auch mitbestimmt wird von der Induktivität des Kabels und von anderen Größen. Der symbolische Verlauf der Umladestromspitze dient aber zum besseren Verständnis der Erfindung und des Verhaltens des Hochlaufgebers im Vergleich zum Stand der Technik. Die Spannungszeitfläche der dargestellten symbolischen Umladestromspitze ist vergleichbar zu realen Umladestromspitzen.

Figur 6 zeigt die gemessene Antwort eines konventionellen PT1-Filters mit einer Zeitkonstante von 20 $\mu$ s auf die Umladestromspitze nach Figur 5. Dies entspricht dem Stand der Technik. Der gefilterte Wert erreicht die Höhe von 0,08, also 8 % der realen Umladestromspitze. Die Zeitdauer der Entladung des PT1-Filters ist sehr groß. Die Spannungs-Zeitfläche ist ebenfalls sehr groß.

Figur 7 zeigt die gemessene Antwort des Hochlaufgebers auf die Umladestromspitze nach Figur 5. Der Spitzenwert erreicht die Höhe von 0,05, also nur 5 % der realen

Umladestromspitze. Die Zeitdauer der Entladung des Hochlaufgebers ist sehr klein und liegt bei etwa 2  $\mu$ s. Die Spannungs-Zeitfläche ist ebenfalls sehr klein. Abweichungen von der idealen Dreiecksform der Antwort ergeben sich daraus, dass der Vergleicher keine unendlich hohe Verstärkung aufweist sondern zur Unterdrückung von Schwingverhalten nur eine 5 endliche Verstärkung aufweist.

Der Operationsverstärker 41 ist vorteiligerweise derart gewählt, dass er innerhalb weniger als 200 ns aus der Sättigung in den aktiven Regelbereich.

10 Figur 8 zeigt die gemessene Antwort, wenn dem Hochlaufgeber 3 der übliche Filter 1 nachgeschaltet wird. Es ist deutlich zu sehen, dass die Umladestromspitze nur geringste Auswirkung auf das dem Mikrocontroller 2 zugeführte Ausgangssignal hat.

Somit ist bei der Erfindung ein nichtlineares Filter vorgesehen, das Umladestromspitzen 15 hervorragend unterdrückt und somit auch bei Umrichtern mit langen Kabeln zum versorgten Motor eine sehr gute Regelqualität ermöglicht.

**5 Patentansprüche:**

1. Umrichter,

umfassend mindestens Mittel zur Stromerfassung der dem vom Umrichter versorgten  
10 Elektromotor zugeführten Ströme,

wobei die Mittel zur Stromerfassung innerhalb des Umrichters angeordnet sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

15

die Signale der Mittel einem nichtlinearen Filter zugeführt werden, dessen Ausgangssignale  
einem weiteren Filter zugeführt werden, das mit einem Analog-Digital-Wandler verbunden ist.

20

2. Umrichter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

5 der Analog-Digital-Wandler in einem Mikrocontroller oder Mikroprozessor integriert ist.

3. Umrichter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das nichtlineare Filter ein Hochlaufgeber ist.

10

4. Umrichter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Hochlaufgeber einen Vergleicher und einen Integrator umfasst.

15 5. Umrichter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das weitere Filter ein PT1-Filter ist.

6. Umrichter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
20 **dadurch gekennzeichnet, dass**  
für den Hochlaufgeber der dem Nennstrom des Umrichters entsprechende Wert in einer Zeit  
zwischen 5 und 10  $\mu$ s erreichbar ist.

7. Umrichter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
25 **dadurch gekennzeichnet, dass**  
das PT1-Filter eine Zeitkonstante mit einem Wert zwischen 15 und 25  $\mu$ s hat, insbesondere  
von etwa 20  $\mu$ s.

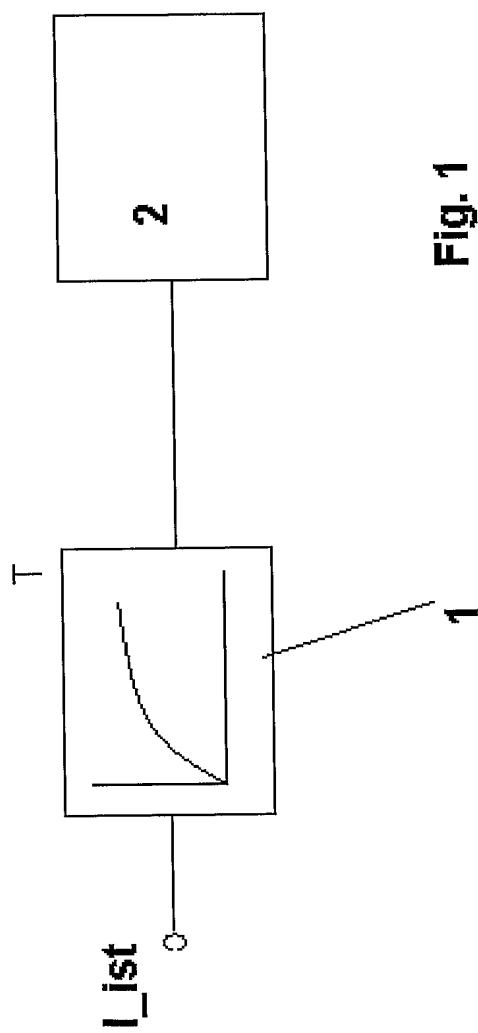


Fig. 1

Stand der Technik

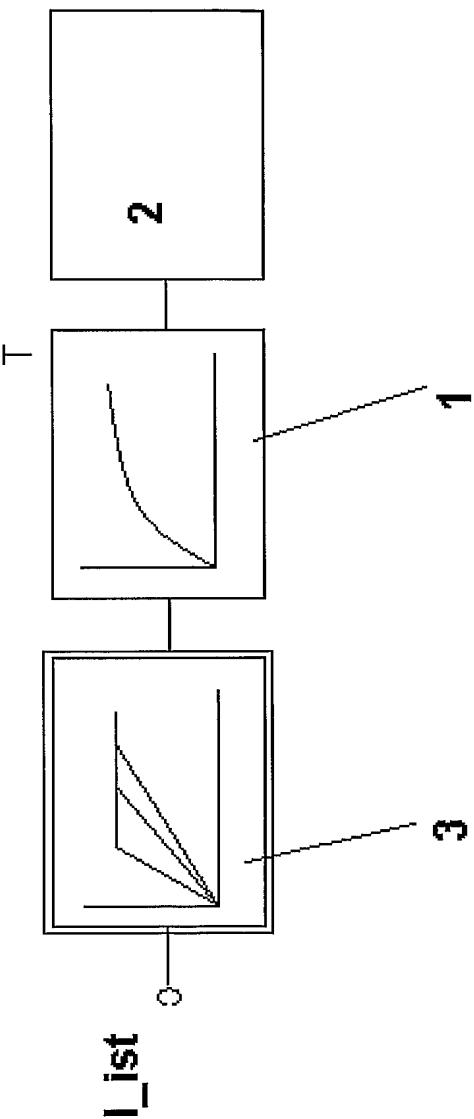


Fig. 2

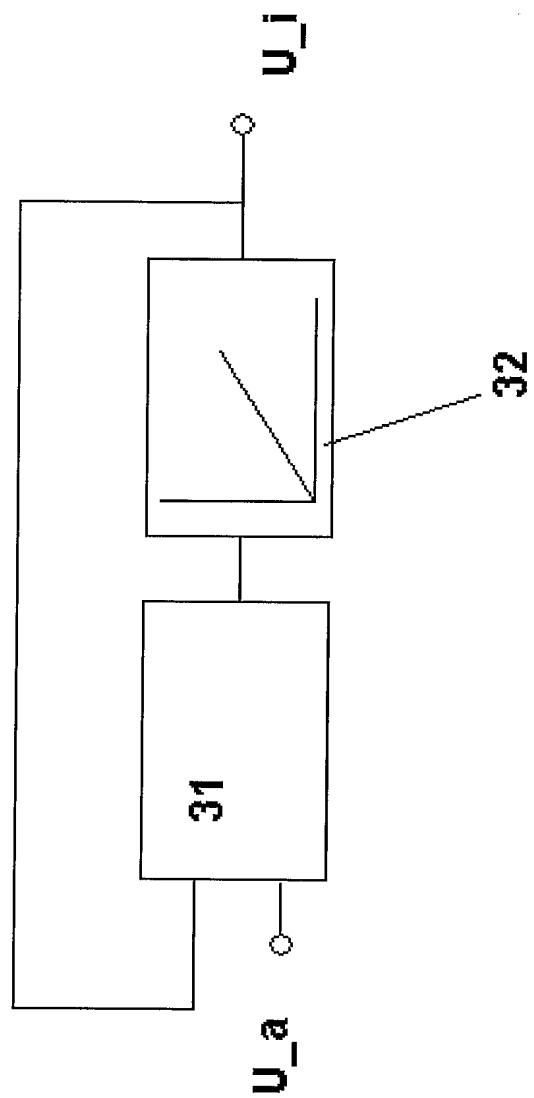


Fig. 3

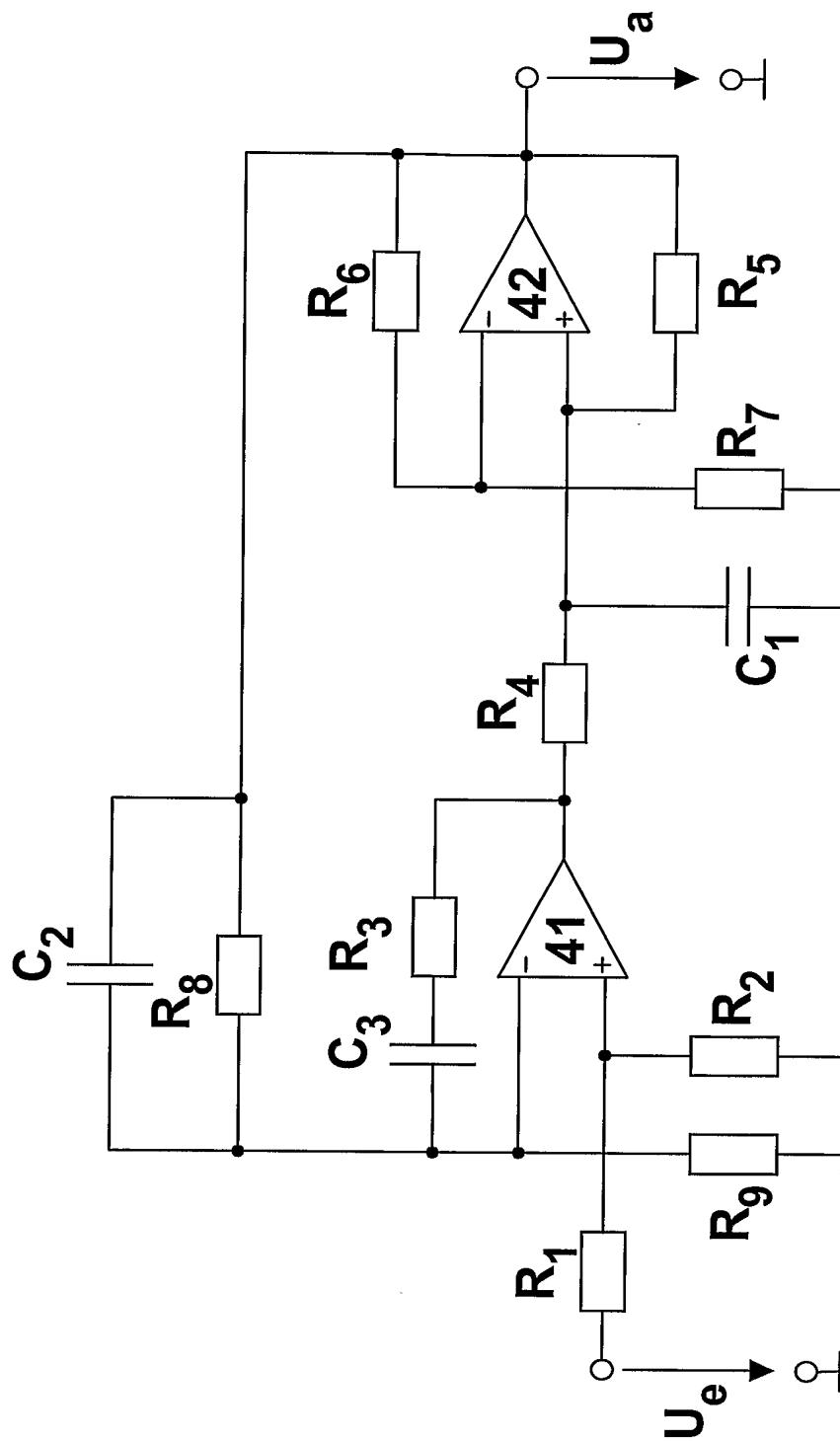


Fig. 4

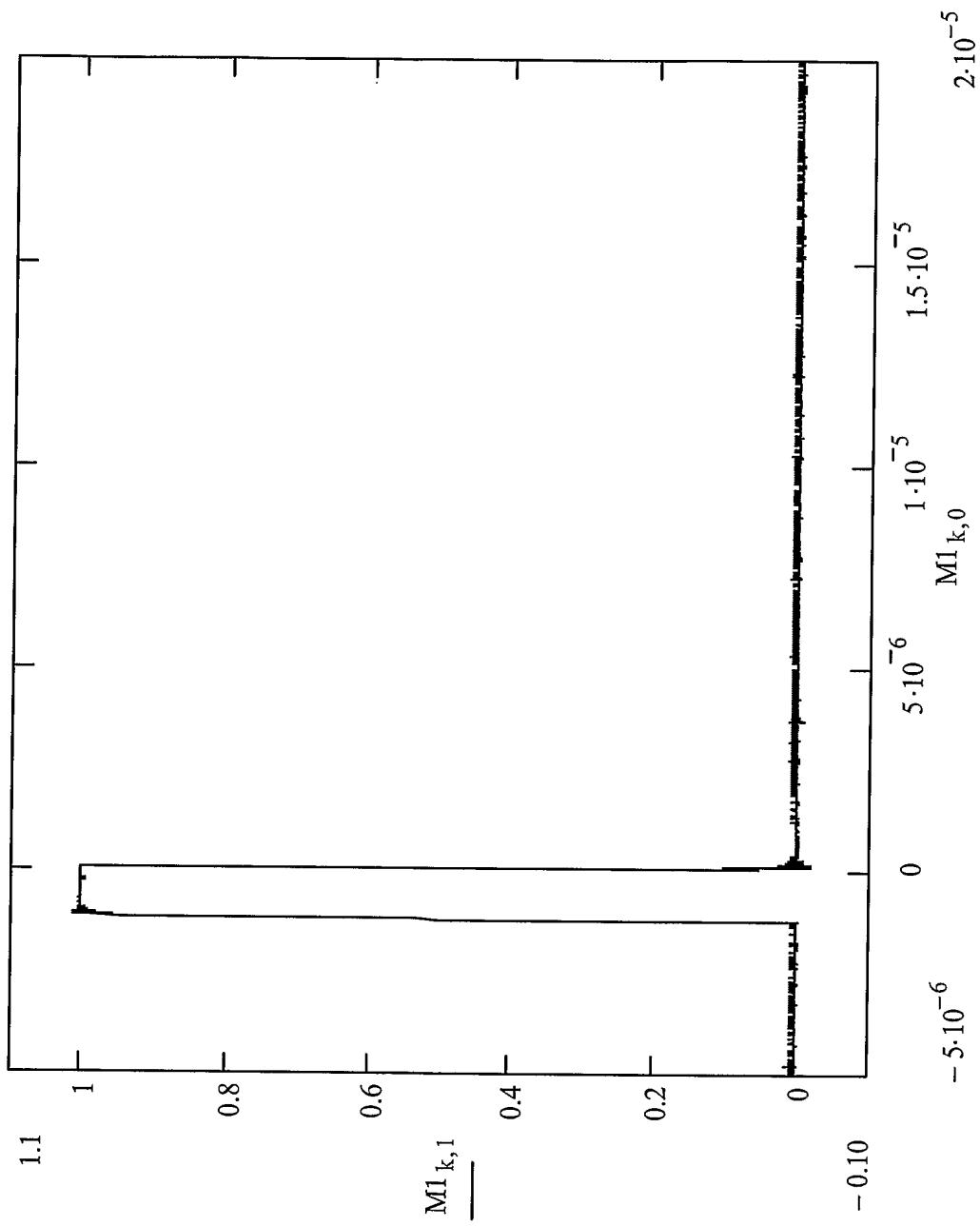
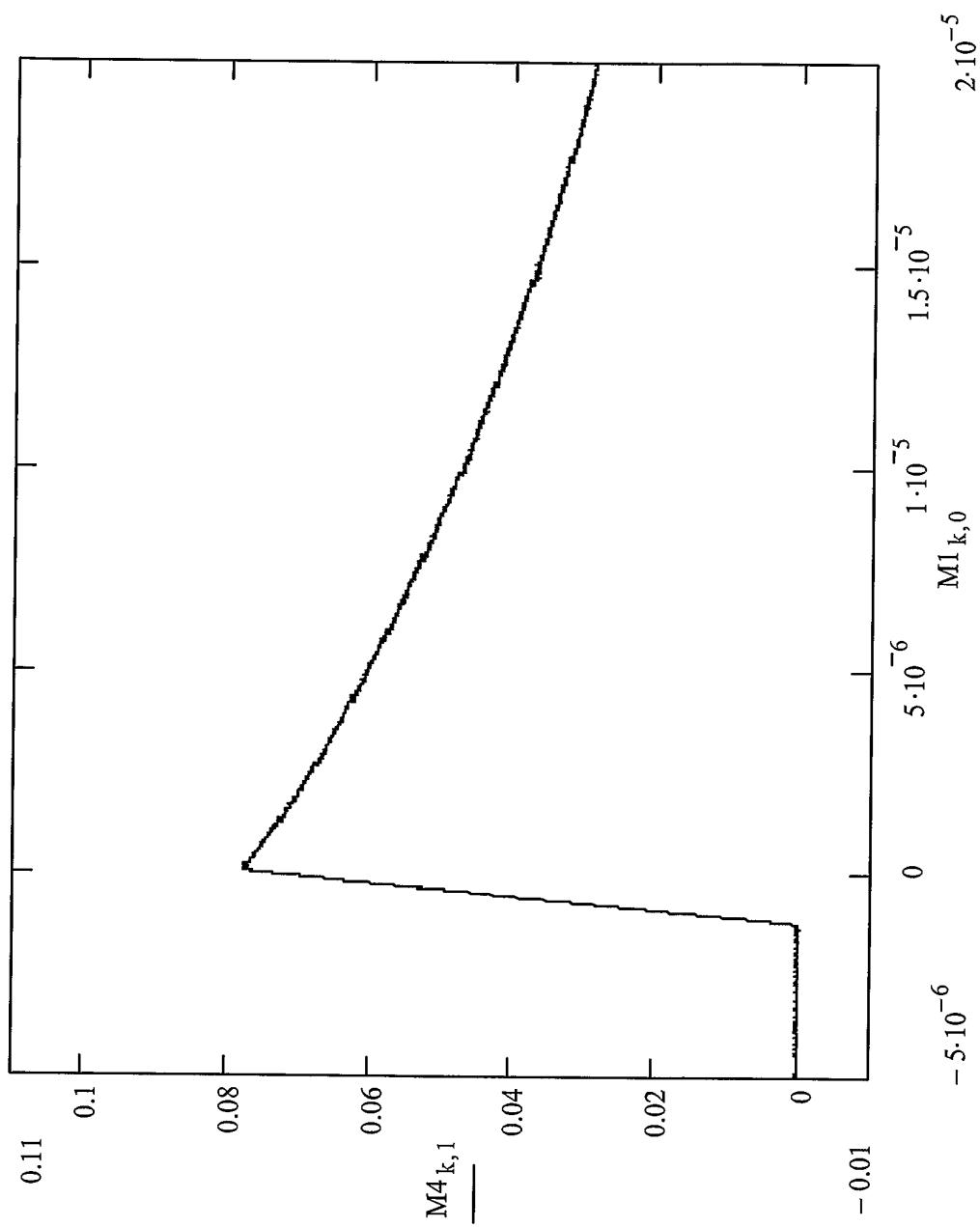
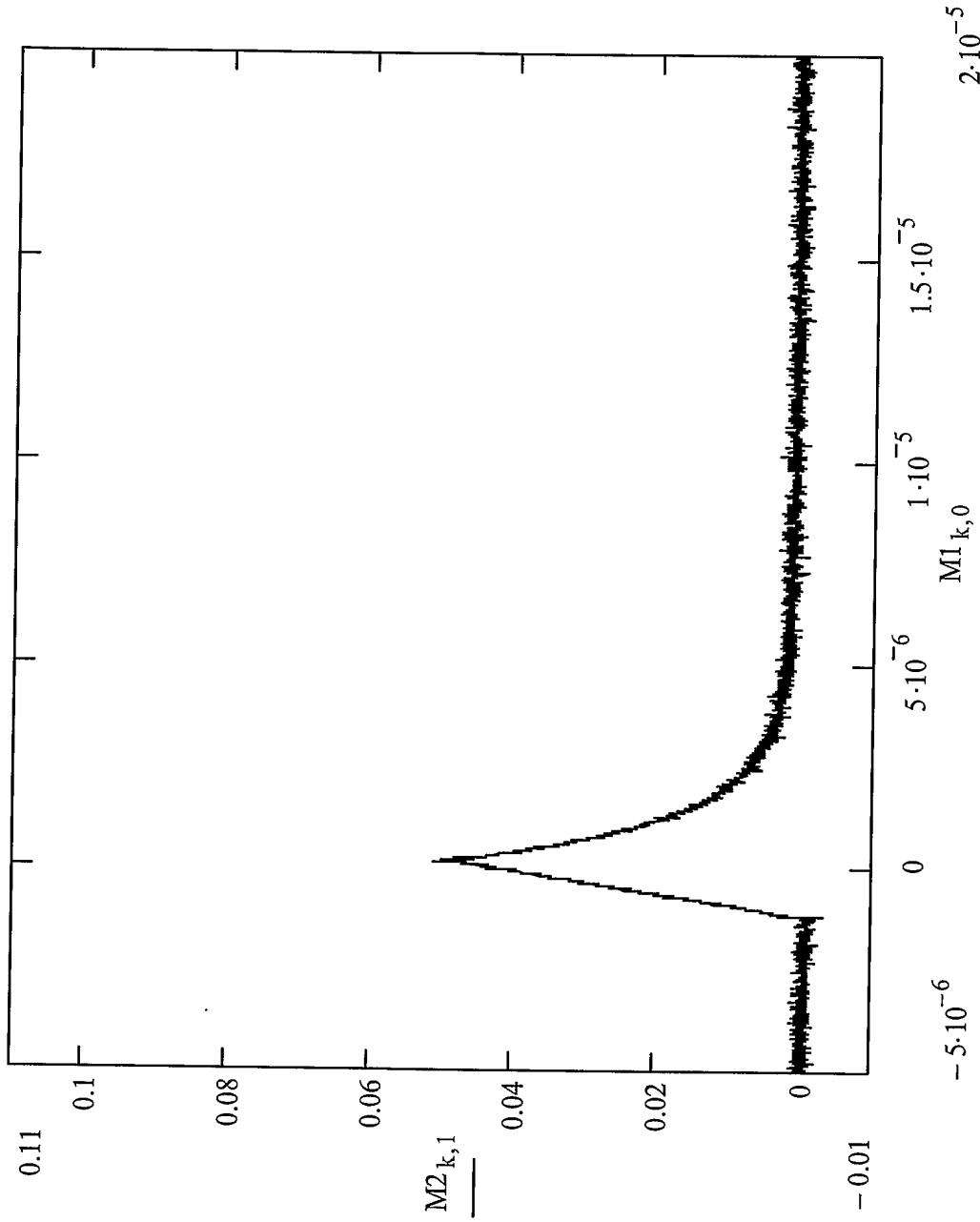
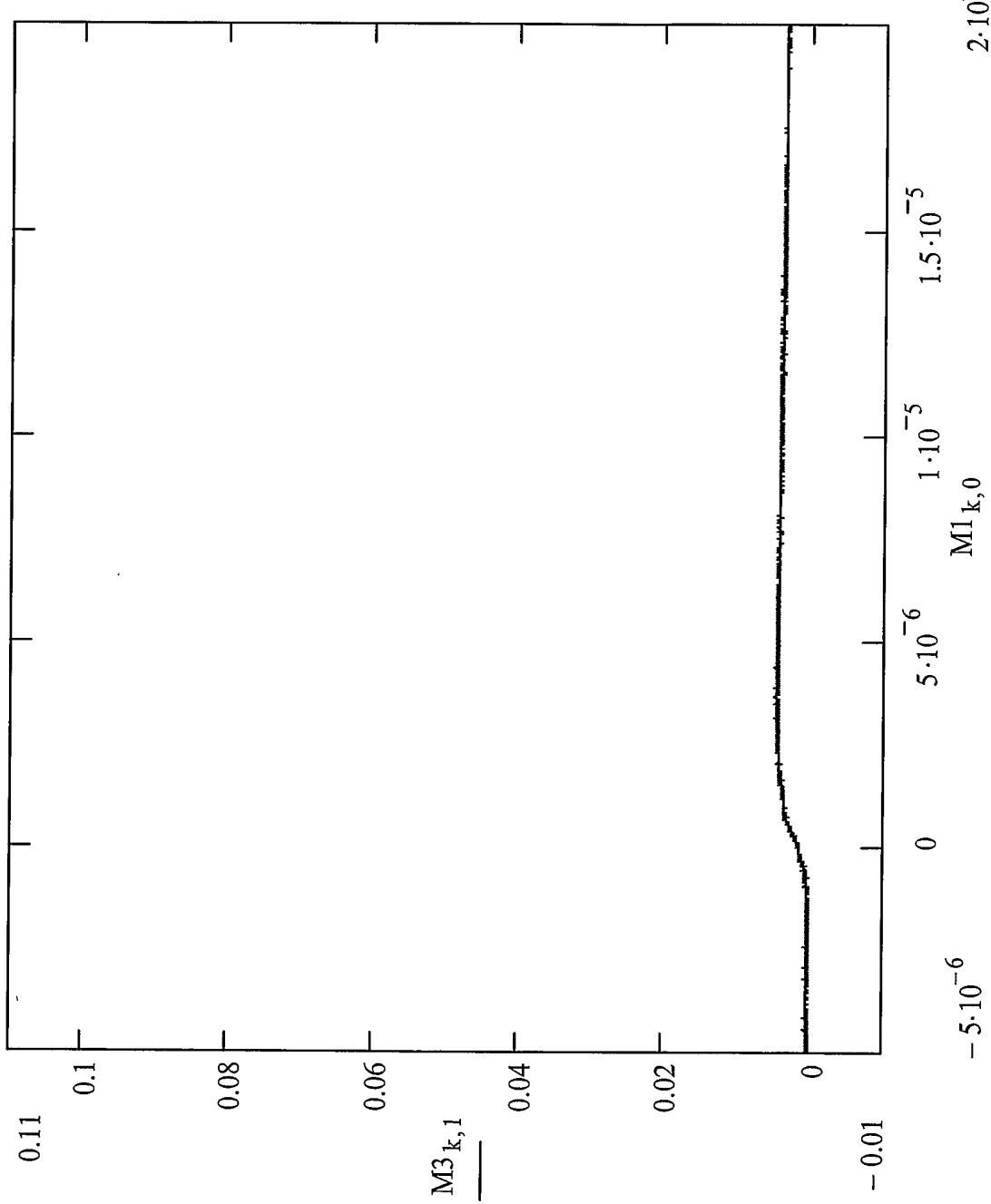


Fig. 5

**Fig. 6**

**Fig. 7**

**Fig. 8**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/013261

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02M7/5387

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 103 02 602 A1 (TOYOTA JIDOSHA K.K., TOYOTA) 7 August 2003 (2003-08-07)	1,3-5
A	column 3, paragraph 15 column 7, paragraph 53 figures 1,9a-9c	2,6,7
Y	DE 100 63 086 A1 (SIEMENS AG) 23 August 2001 (2001-08-23)	1,3
A	column 6, lines 26-29 column 9, lines 60-64 column 14, lines 28,29 figure 4	2,6,7
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2005

Date of mailing of the international search report

23/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roider, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013261

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 42 203 A1 (SEW-EURODRIVE GMBH & CO) 15 March 2001 (2001-03-15)	1,5
A	column 3, lines 47-49 figures 1,3 -----	2,6,7
Y	DE 26 40 622 A1 (FUJI ELECTRIC CO.,LTD; FUJI ELECTRIC CO., LTD., KAWASAKI, KANAGAWA, JP) 17 March 1977 (1977-03-17) page 9; figure 3 -----	4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/013261

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE 10302602	A1 07-08-2003	JP 3608553	B2		12-01-2005
		JP 2003219657	A		31-07-2003
		FR 2835118	A1		25-07-2003
		US 2003137858	A1		24-07-2003
DE 10063086	A1 23-08-2001	CN 1400946	T		05-03-2003
		WO 0151351	A2		19-07-2001
		EP 1246754	A2		09-10-2002
		JP 2003519592	T		24-06-2003
		US 2003124919	A1		03-07-2003
		AT 264216	T		15-04-2004
		CA 2377511	A1		04-01-2001
		WO 0100485	A1		04-01-2001
		DE 10011602	A1		25-01-2001
		DE 50006082	D1		19-05-2004
		DK 1187760	T3		09-08-2004
		EP 1187760	A1		20-03-2002
		ES 2219364	T3		01-12-2004
		JP 2003517394	T		27-05-2003
		PT 1187760	T		30-09-2004
		US 6592412	B1		15-07-2003
DE 19942203	A1 15-03-2001	EP 1094592	A2		25-04-2001
DE 2640622	A1 17-03-1977	JP 1339726	C		29-09-1986
		JP 52034311	A		16-03-1977
		JP 61003194	B		30-01-1986

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/013261

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02M7/5387

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 103 02 602 A1 (TOYOTA JIDOSHA K.K., TOYOTA) 7. August 2003 (2003-08-07)	1,3-5
A	Spalte 3, Absatz 15 Spalte 7, Absatz 53 Abbildungen 1,9a-9c -----	2,6,7
Y	DE 100 63 086 A1 (SIEMENS AG) 23. August 2001 (2001-08-23)	1,3
A	Spalte 6, Zeilen 26-29 Spalte 9, Zeilen 60-64 Spalte 14, Zeilen 28,29 Abbildung 4 -----	2,6,7
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- °° "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- °° "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- °° "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- °° "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- °° "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- °° "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- °° "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- °° "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- °° "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
15. Februar 2005	23/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2260 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter  
Roider, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/013261

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 42 203 A1 (SEW-EURODRIVE GMBH & CO) 15. März 2001 (2001-03-15)	1,5
A	Spalte 3, Zeilen 47-49 Abbildungen 1,3 -----	2,6,7
Y	DE 26 40 622 A1 (FUJI ELECTRIC CO., LTD; FUJI ELECTRIC CO., LTD., KAWASAKI, KANAGAWA, JP) 17. März 1977 (1977-03-17) Seite 9; Abbildung 3 -----	4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013261

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10302602	A1	07-08-2003	JP	3608553 B2		12-01-2005
			JP	2003219657 A		31-07-2003
			FR	2835118 A1		25-07-2003
			US	2003137858 A1		24-07-2003
DE 10063086	A1	23-08-2001	CN	1400946 T		05-03-2003
			WO	0151351 A2		19-07-2001
			EP	1246754 A2		09-10-2002
			JP	2003519592 T		24-06-2003
			US	2003124919 A1		03-07-2003
			AT	264216 T		15-04-2004
			CA	2377511 A1		04-01-2001
			WO	0100485 A1		04-01-2001
			DE	10011602 A1		25-01-2001
			DE	50006082 D1		19-05-2004
			DK	1187760 T3		09-08-2004
			EP	1187760 A1		20-03-2002
			ES	2219364 T3		01-12-2004
			JP	2003517394 T		27-05-2003
			PT	1187760 T		30-09-2004
			US	6592412 B1		15-07-2003
DE 19942203	A1	15-03-2001	EP	1094592 A2		25-04-2001
DE 2640622	A1	17-03-1977	JP	1339726 C		29-09-1986
			JP	52034311 A		16-03-1977
			JP	61003194 B		30-01-1986